

## COLLISION DISCRIMINATING DEVICE FOR VEHICLE

Publication number: JP2000177514 (A)

Publication date: 2000-06-27

Inventor(s): HATTORI KATSUHIKO; KATO TAKAYUKI; ORI AKIO; KISANUKI YOSHIKATSU

Applicant(s): TOYOTA CENTRAL RES &amp; DEV

Classification:

- international: B60R19/48; B60R21/00; B60R21/34; G01L5/00; B60R19/02; B60R21/00; B60R21/34; G01L5/00; (IPC1-7): B60R21/00; B60R19/48; B60R21/34; G01L5/00

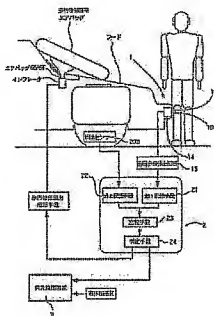
- European:

Application number: JP19980375335 19981213

Priority number(s): JP19980375335 19981213

Abstract of JP 2000177514 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a collision discriminating device by surely discriminating whether a collided object is a walker or not, and select the operation for saving the walker and occupants. **SOLUTION:** In this collision discriminating device for vehicle comprising a collision detecting means for detecting the collision on the basis of the deformation of a collided surface 10 of vehicle, and a collided object assuming means for assuming a collided object on the basis of an output signal from the collision detecting means 1, the collision detecting means 1 is formed by an electrostatic capacity-type collision detecting sensor part 14 formed by counter electrodes mounted on the collision surface 10 at specific intervals and a dielectric formed by an elastic member inserted between the counter electrodes, and detects the change of electrostatic capacity in accompany with the collision to output an electric signal. A discriminating means 24 compares the electric signal from the collision detecting means 1 with the data on a map formed and stored in advance for every speed, to determine the collided object on the basis of the intensity of shock by collision.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別番号	F I	テーマコード (参考)
B 6 0 R 21/00	6 1 0	B 6 0 R 21/00	6 1 0 Z 2 F 0 5 1
		19/48	F
19/48		21/34	6 5 2 F
21/34	6 5 2	G 0 1 L 5/00	F
G 0 1 L 5/00		B 6 0 R 21/34	6 9 3
		審査請求	未請求 請求項の数 2 F D (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平10-375335

(22) 出願日 平成10年12月13日 (1998.12.13)

(71) 出願人 000003609

株式会社豊田中央研究所

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1

(72) 発明者 服部 勝彦

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1 株式会社豊田中央研究所内

(72) 発明者 加藤 隆幸

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1 株式会社豊田中央研究所内

(74) 代理人 100083046

弁理士 ▲高▼橋 克彦

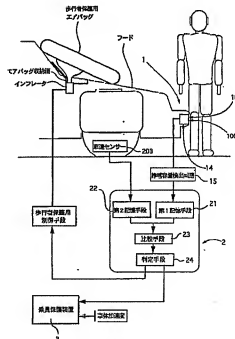
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 車両用衝突判別装置

## (57) 【要約】

【課題】 衝突対象が歩行者か、歩行者以外のものかを確実に識別して、歩行者保護または乗員保護の作動選択を可能にすること。

【解決手段】 車両の衝突面10の変形によって衝突を検出する衝突検出手段1と、該衝突検出手段1からの出力信号に基づき衝突対象を推定する衝突対象推定手段2とから成る車両用衝突判別装置において、前記衝突検出手段1が、前記衝突面10に一定間隔を隔てて配設された対向電極と該対向電極の間に介挿された弾性体より成る誘電体とによって構成され、衝突に伴う静電容量変化を検出して電気信号を出力する静電容量型衝突検出センサ部14とから成り、前記衝突対象推定手段2が、前記衝突検出手段1からの電気信号を予め車速ごとに作成して記憶されているマップ上のデータと比較することにより、衝突の強さから衝突対象を判定する判定手段24とから成る車両用衝突判別装置である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の衝突面の変形によって衝突を検出する衝突検出手段と、

該衝突検出手段からの出力信号に基づき衝突対象を推定する衝突対象推定手段とから成る車両用衝突判別装置において、

前記衝突検出手段が、前記衝突面に一定間隔を隔てて配設された対向電極と該対向電極の間に介挿された弾性体より成る誘電体とによって構成され、衝突に伴う静電容量変化を検出して電気信号を出力する静電容量型衝突検出センサ部とから成り、

前記衝突対象推定手段が、前記衝突検出手段からの電気信号を予め車速ごとに作成して記憶されているマップ上のデータと比較することにより、電気信号の時間的変化、すなわち衝突の強さから衝突対象を判定する判定手段とから成ることを特徴とする車両用衝突判別装置。

【請求項2】 請求項1において、

前記衝突検出手段が、前記静電容量型衝突検出センサ部の一方の電極と歩行者との間で生じる浮遊容量を検出する静電容量検出回路を備えているとともに、

前記衝突対象推定手段が、歩行者あるいは障害物が前記衝突検出手段の衝突面に衝突する前に、前記静電容量検出回路からの浮遊容量の出力値と閾値とを比較することにより人と障害物との判別をする判別手段を備えていることを特徴とする車両用衝突判別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両の衝突面の変形によって衝突を検出する衝突検出手段からの出力信号に基づき衝突対象を推定する衝突対象推定手段とから成る車両用衝突判別装置において、前記衝突面に一定間隔を隔てて配設された対向電極と該対向電極の間に介挿された弾性体より成る誘電体の衝突に伴う静電容量変化を検出して電気信号を出力する静電容量型衝突検出センサ部からの電気信号を、予め車速ごとに作成して記憶されているマップ上のデータと比較することにより、衝突の強さから衝突対象を判定する判定手段を備えた車両用衝突判別装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 走行中の車両に歩行者が衝突すると、衝突した歩行者は車両より下肢部をすくいあげられ、その後ボンネットに衝突することが知られている。従来の歩行者衝突判別装置および方法（特開08-216826）は、図18に示されるようにフードエアバックセンサシステムにおいて、バンパー部に接触センサS、フードエッジ部にフードセンサFを設置し、車両Cと歩行者Hとが衝突した場合、最初にバンパーセンサS、次にフードセンサFの順で信号が検出された時、衝突物体を歩行者であると判定し、エアバックGを展開させるが、この順序以外あるいは一方のみの検出の場合は、衝

突物体を歩行者以外のものであると判定して、エアバックGを展開させないように構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の歩行者衝突判別装置および方法は、最初にバンパーセンサS、次にフードセンサFの順で信号を検出すると衝突物体を歩行者と判別し、ボンネット上にあるエアバックGを展開するようになっているが、歩行者が衝突の危険を察知し、衝突を避けようとした場合、瞬間的に手で車を制止させようとする行動にわたるため、最初に接触するのは手とボンネットで、次に下肢部がバンパーに接触することになり、歩行者の車両への接触とエアバックGの展開が一致しなくなる場合があるという問題があった。

【0004】 また車体条件、車速条件によつては歩行者の意識に関係なくボンネット部、バンパー部両部位同時に接触する場合もある。このように走行中の車両と歩行者との接触順位を詳しく分析すると必ずしも上記従来装置および方法におけるバンパー、フードの順で発生するとは限らず、歩行者の意識状態あるいは車体、車速条件等によってはその順位が変わる場合があり、歩行者と歩行者以外のものとの明確な識別が出来ないため、歩行者を歩行者以外のものであると誤判定する可能性があるという問題があった。さらに、フードセンサでの検出までには時間を要し、パワーの小さい保護装置では作動が遅れるという問題があった。

【0005】 そこで本発明者は、車両の衝突面の変形によって衝突を検出する衝突検出手段からの出力信号に基づき衝突対象を推定する衝突対象推定手段とから成る車両用衝突判別装置において、前記衝突面に一定間隔を隔てて配設された対向電極と該対向電極の間に介挿された弾性体より成る誘電体の衝突に伴う静電容量変化を検出し、予め車速ごとに作成して記憶されているマップ上のデータと比較することにより、衝突の強さから衝突対象を判定するという本発明の技術的思想に着眼し、更に研究開発を重ねた結果、衝突対象が歩行者か、歩行者以外のものかを確実に識別して、歩行者保護または乗員保護の作動選択を可能にするという目的を達成する本発明に到達した。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明（請求項1に記載の第1発明）の車両用衝突判別装置は、車両の衝突面の変形によって衝突を検出する衝突検出手段と、該衝突検出手段からの出力信号に基づき衝突対象を推定する衝突対象推定手段とから成る車両用衝突判別装置において、前記衝突検出手段が、前記衝突面に一定間隔を隔てて配設された対向電極と該対向電極の間に介挿された弾性体より成る誘電体とによって構成され、衝突に伴う静電容量変化を検出して電気信号を出力する静電容量型衝突検出センサ部とから成り、前記衝突対象推定手段が、前記衝突検出手段からの電気信号を予め車速ごとに作成して

記憶されているマップ上のデータと比較することにより、電気信号の時間的変化、すなわち衝突の強さから衝突対象を判定する判定手段とから成るものである。

【0007】本発明（請求項2に記載の第2発明）の車両用衝突判別装置は、前記第1発明において、前記衝突検出手段が、前記静電容量型衝突検出センサ部の一方向の電極と歩行者との間で生じる浮遊容量を検出する静電容量検出回路を備えているとともに、前記衝突対象推定手段が、歩行者あるいは障害物が前記衝突検出手段の衝突面に衝突する前に、前記静電容量検出回路からの浮遊容量の出力値と閾値とを比較することにより人と障害物との判別をする判別手段を備えているものである。

【0008】（発明の作用）上記構成より成る前記第1発明の車両用衝突判別装置は、前記衝突検出手段を構成する前記静電容量型衝突検出センサ部が、前記衝突面に一定間隔を隔てて配設された対向電極と該対向電極の間に介挿された弾性体より成る誘電体によって、衝突に伴う静電容量変化を検出して電気信号を出力し、前記衝突対象推定手段を構成する前記判定手段が、前記衝突検出手段からの電気信号を予め車速ごとに作成して記憶されているマップ上のデータと比較することにより、衝突の強さから衝突対象を判定するものである。

【0009】上記構成より成る前記第2発明の車両用衝突判別装置は、前記第1発明において、前記衝突検出手段を構成する前記静電容量検出回路が、前記静電容量型衝突検出センサ部の一方向の電極と歩行者との間で生じる浮遊容量を衝突に先立ち検出し、前記衝突対象推定手段を構成する前記判別手段が、歩行者あるいは障害物が前記衝突検出手段の衝突面に衝突する前に、前記静電容量検出回路からの浮遊容量の出力値と閾値とを比較することにより人と障害物との判別をするものである。

【0010】

【発明の効果】上記作用を奏する第1発明の車両用衝突判別装置は、前記衝突面に一定間隔を隔てて配設された対向電極と該対向電極の間に介挿された弾性体より成る前記誘電体によって、衝突に伴う静電容量変化を検出して電気信号を出力し、前記判定手段が、前記出力された電気信号を予め車速ごとに作成して記憶されているマップ上のデータと比較することにより、衝突の強さから衝突対象を判定するので、衝突対象が歩行者か、歩行者以外のかを確実に識別するとともに、歩行者保護または乗員保護の作動選択に可能にするという効果を奏する。

【0011】上記作用を奏する第2発明の車両用衝突判別装置は、前記第1発明において、前記静電容量検出回路が、前記静電容量型衝突検出センサ部の一方向の電極と歩行者との間で生じる浮遊容量を衝突に先立ち検出し、前記判別手段が、歩行者あるいは障害物が前記衝突検出手段の衝突面に衝突する前に、前記静電容量検出回路からの浮遊容量の出力値と閾値とを比較することにより人

と障害物との判別をするので、衝突に先立ち衝突対象が人と障害物との判別を可能にするという効果を奏する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態につき、図面を用いて説明する。

【0013】（第1実施形態）本第1実施形態の車両用衝突判別装置は、図1および図2に示されるように車両の衝突面10の変形によって衝突を検出する衝突検出手段1と、該衝突検出手段1からの出力信号に基づき衝突対象を推定する衝突対象推定手段2とから成る車両用衝突判別装置において、前記衝突検出手段1が、前記衝突面10に一定間隔を隔てて配設された対向電極11、12と該対向電極の間に介挿された弾性体より成る誘電体13とによって構成されるセンサ部14と、衝突に伴う静電容量変化を検出して電気信号を出力する静電容量型衝突検出回路15とから成り、前記衝突検出手段2が、前記衝突検出手段1からの電気信号を予め車速ごとに作成して記憶されているマップ上のデータと比較することにより、衝突の強さから衝突対象を判定する判定手段24とから成るものである。

【0014】前記衝突検出手段1は、図2に示されるように車両のバンパー100内に挿入あるいは嵌るバンパー100の前記衝突面10に装着され、一定間隔を隔てて配設された二つの対向電極11、12とその間に介挿された前記誘電体13によって構成される一対の複数の静電容量型衝突検出センサ部14と、一体もしくは別置きの静電容量検出回路15とから成る。

【0015】前記対向電極11、12は、前記誘電体13の伸縮に対して抵抗にならないものが良い。該誘電体13は、適度な弾性を有する弾性体によって構成され、アクリロニトリルブタジエンゴムなどの高誘電率のゴムが望ましい。

【0016】前記静電容量検出回路15においては、静電容量検出のために静電容量値を変換する方法として、周波数に変換する方法、位相に変換する方法などを採用することが出来る。

【0017】前記衝突対象推定手段2は、上記衝突検出手段1からの電気信号を予め車速ごとに作成しているマップ上のデータと比較して、衝突強さを判別して衝突したものが何であるかを判断するものであり、サンプリングした静電容量信号電圧を記憶する第1記憶手段21と、車速ごとの閾値および衝突の強さ判別をする基準値を記憶する第2記憶手段22と、前記第1記憶手段21の入力信号と前記第2記憶手段22の比較データと比較し衝突強さを判定する比較手段23、衝突強さから衝突対象を判別して作動させるべき保護装置3の作動信号を判定および決定する判定手段24から成っている。

【0018】前記衝突対象推定手段24を構成する前記判定手段24は、その出力信号から歩行者保護制御手段を介して歩行者保護用エアバッグを作動させる歩行者保護

か、車室内の乗員保護用エアバッグを動作させる乗員保護かを判断する動作選択手段を備えている。

【0019】上記構成より成る第1実施形態の車両用衝突判別装置は、図4に示すように前記衝突検出手段1からの静電容量の出力を所定の時間積分し、その値が閾値を越えた場合に衝突の判定を行うので、出力にノイズが含まれる場合のエラーを防止でき、各種保護装置の誤動作を防止できるという効果を奏する。

【0020】また上記衝突検出手段1に静電容量の出力変換率(Y)を求めるアナログ演算部あるいは前記衝突対象推定手段2に上記出力変換率を求めるデジタル演算部を付加し、その出力変換率の大きさによって評価時間幅( $\Delta t$ )を決定するので、出力変化が大きいほど、評価時間幅を短くし、各種保護装置への動作決定が早められる。(図12、14)

【0021】上記静電容量の出力変換率に基づき、所定の評価時間幅( $\Delta t$ )後の時間(T1)における静電容量変換率(Y)の大きさが閾値(Y<sub>r</sub>)を越えたかどうかで、図3に示されるように歩行者あるいは支柱等の細長い固定物かを判定することにより、歩行者か細長い固定物かを判定するので、前記細長い衝突物に対する判定精度が向上する。

【0022】(第2実施形態)本第2実施形態の車両用衝突判別装置は、衝突に先立ち浮遊容量を検出する第2の静電容量検出回路16および浮遊容量の出力値が閾値以上かどうかで、人と物との判別をする判定手段26を付加した点が相違点であり、以下相違点を中心に説明する。

【0023】衝突検出手段1が、その静電容量型衝突検出センサ部14の車両の前面側の一方の電極11と歩行者との間で生じる浮遊容量を検出する第2の静電容量検出回路16を付加したものである。

【0024】衝突対象推定手段2は、乗員あるいは歩行者の保護装置の誤動作を防止するため、歩行者あるいは障害物が衝突検出センサ部14に衝突する前に、浮遊容量の出力値が閾値以上かどうかで、人と物との判別をする判定手段26などで構成される。(図16、17)

【0025】上記構成より成る第2実施形態の車両用衝突判別装置は、前記静電容量検出回路が、前記静電容量型衝突検出センサ部の一方の電極と歩行者との間で生じる浮遊容量を衝突に先立ち検出し、前記判別手段が、歩行者あるいは障害物が前記衝突検出手段の衝突面に衝突する前に、前記静電容量検出回路からの浮遊容量の出力値と閾値とを比較することにより人と障害物との判別をするので、衝突に先立ち衝突対象の人と障害物との識別を可能にするという効果を奏する。

【0026】

【実施例】以下本発明の実施例につき、図面を用いて説明する。

【0027】(第1実施例)本第1実施例の車両用衝突

判別装置は、前記第1実施形態をさらに具体的に示した実施例であって、図1ないし図6に示されるようにバンパー100内の車両側のベース部には硬いウレタンフォームより成る車両用衝撃吸収部材201が配設され、該車両用衝撃吸収部材の前面には柔らかいウレタンフォームより成る歩行者用衝撃吸収部材202が配設され、該歩行者用衝撃吸収部材202の前面に衝突面10が形成される。

【0028】静電容量型衝突検出センサ部14は、図5に示されるように前記衝突面10に装着され、前記歩行者用衝撃吸収部材102の車両の幅方向のほぼ全体に亘り一定間隔を隔てて二つの対向電極11、12が配設され、該二つの対向電極11、12の間に前記誘電体13が介挿される。

【0029】前記対向電極11、12を構成する電極材は、長手方向の伸縮性が良いものと良く、金属メッシュ状の電極、所定のピッチでスリットを配設した金属製の電極、または導電率の高い弾性体などの電極でも良い。

【0030】前記誘電体13は、誘電率の高い弾性体すなわちゴムが良く、その誘電率は2ないし5の範囲が最も良い。また該誘電体13の圧縮剛性は2ないし200kPa/mmが望ましい。センサのみを前記バンパー100の前に出す場合は、前記圧縮剛性は100ないし500kPa/mmが望ましい。

【0031】本第1実施例の車両用衝突判別装置の衝突判別アルゴリズムについて、図3および図4に従い説明する。図4に示されるようにステップ101において、第2記憶手段22から車速センサ203によって検出された車速V<sub>c</sub>に基づく目標値X<sub>r</sub>を読み込む。

【0032】ステップ102において、衝突検出手段1からの静電容量データXを第1記憶手段21から読み込む、ステップ103において、前記データXが基準値X<sub>r</sub>より越えているかどうかを判断し、越えている場合はT0=T、X0=X、I=1として、ステップ104において、前記衝突検出手段1からのデータXを積算する。

【0033】ステップ105において、時間TがT0+ $\Delta t$ を越えているかどうかを判断し、越えている場合はステップ106において、積算されたデータΣXが基準値Rを越えているかどうかを判断する。

【0034】越えている場合はステップ107において、時刻T0から $\Delta t$ 後の時刻T1の検出データをX1として読み込み、ステップ108において、信号変化率 $\Delta X1$ (=X1-X0)を算出する。

【0035】ステップ109において、車速に応じたレベル1~4の基準値を前記第2記憶手段から読み込み、ステップ110において、前記信号変化率 $\Delta X1$ がレベル1以下の場合は、衝突強さBとしてステップ111において、時刻T1から $\Delta t$ 後の時刻T2の時刻における出力

データをX2として読み込む。

【0036】ステップ112において、読み込まれた出力データX2が時刻T1の検出データをX1より小さいか等しい場合は、ステップ113において、歩行者保護モードの判定をする。

【0037】前記出力データX2が時刻T1の検出データをX1より大きい場合は、ステップ114において、ボール等への衝突と判定し、乗員保護モードの判定をする。

【0038】前記信号変化率 $\Delta X1$ がレベル1以上レベル2以下の場合は、衝突強さDとしてステップ118において、車速と衝突強さに応じた乗員保護のモードの判定をする。

【0039】前記信号変化率 $\Delta X1$ がレベル2以上レベル3以下の場合は、衝突強さCとしてステップ118において、車速と衝突強さに応じた乗員保護のモードの判定をする。

【0040】前記信号変化率 $\Delta X1$ がレベル3以上レベル4以下の場合は、衝突強さBとしてステップ118において、車速と衝突強さに応じた乗員保護のモードの判定をする。

【0041】前記信号変化率 $\Delta X1$ がレベル4以上の場合は、衝突強さAとしてステップ118において、車速と衝突強さに応じた乗員保護のモードの判定をする。次にステップ119において、判定結果を出力する。

【0042】本第1実施例の車両用衝突判別装置は、前記衝突検出手段1からの出力信号が閾値を超えた後の処理に、出力信号をある時間( $\Delta t$ )内積算するアルゴリズムを追加したので、ノイズまたは実信号変化に比べて高周波成分がある出力に対応するもので、この積算によってノイズによる誤判定を防止するという効果を奏する。

【0043】また本第1実施例の車両用衝突判別装置は、この積算した値Xが基準値Rと等しいもしくはそれ以上になったとき、初めて保護装置を作動させるべき判定に移り、これ以外のときは初期の監視モードに戻るといった効果を奏する。

【0044】(第2実施例) 本第2実施例の車両用衝突判別装置は、前記第1実施形態に属する実施例であって、図7および図8に示されるようにバンパー100内の車両側のベース部および前面部にそれぞれ第1および第2の衝突検出手段1Aおよび1Bを並設する点が相違点であり、以下相違点を中心に説明する。

【0045】前記第1の衝突検出手段1Aは、前記バンパー100内の前面部に車両の幅方向のほぼ全体に亘り一定間隔を隔てて二つの対向電極11A、12Aが電設され、該二つの対向電極11A、12Aの間に前記誘電体13Aが介挿され、歩行者の衝突程度のバンパーの少量の変形量を感じるように構成されている。

【0046】前記第2の衝突検出手段1Bは、前記バン

パー100内の車両側のベース部に車両の幅方向のほぼ全体に亘り一定間隔を隔てて二つの対向電極11B、12Bが電設され、該二つの対向電極11B、12Bの間に前記誘電体13Bが介挿され、車両などの重量物および固定物との衝突のようなバンパーの大量の変形量を感じるように構成されている。

【0047】前記第1および第2の衝突検出手段1A、1Bには、それぞれ前記静電容量検出回路15A、15Bが接続され、静電容量検出のために静電容量値を電圧に変換され、図7(B)に示される判定を行う第1および第2衝突対象推定手段に出力される。

【0048】本第2実施例の車両用衝突判別装置の衝突判別アルゴリズムは、図8に示されるようにステップ101ないしステップ106は前記第1実施例と同様であり、ステップ201ないしステップ206およびステップ207ないしステップ213においては、それぞれ第11記憶手段および第12記憶手段からのデータに基づき前記第1実施例と同様に衝突の強さを判定を行い、ステップ214において歩行者保護および乗員保護の作動モードの判定を行い、ステップ215において判定結果を出力する。

【0049】本第2実施例の車両用衝突判別装置は、前記第1および第2の衝突検出手段1A、1Bからの出力によって、図9に示されるように歩行者との衝突および車両などの重量物および固定物(支柱、ボールその他)との衝突とを明確に識別することが出来るという効果を奏する。

【0050】また本第2実施例の車両用衝突判別装置は、前記衝突検出手段1Aおよび1Bからの出力信号が閾値を超えた後の処理に、出力信号をある時間( $\Delta t$ )内積算するアルゴリズムを追加したので、ノイズまたは実信号変化に比べて高周波成分がある出力に対応するため、第1実施例と同様にこの積算によってノイズによる誤判定を防止するという効果を奏する。

【0051】また本第2実施例の車両用衝突判別装置は、この積算した値Xが基準値Rと等しいもしくはそれ以上になったとき、初めて保護装置を作動させるべき判定に移り、これ以外のときは初期の監視モードに戻るといった効果を奏する。

【0052】(第3実施例) 本第3実施例の車両用衝突判別装置は、前記第1実施形態に属する実施例であって、図10および図11に示されるようにバンパー100内の上下に中央部が重なるようにそれぞれ第1および第2の衝突検出手段1Aおよび1Bを並設して、AないしCの3つの領域に分離して衝突の検出を可能にする点が相違点であり、以下相違点を中心に説明する。

【0053】前記第1および第2の衝突検出手段1A、1Bには、それぞれ前記静電容量検出回路15A、15Bが接続され、静電容量検出のために静電容量値を電圧に変換され、図11に示される判定を行う衝突対象推定

手段2に出力される。

【0054】前記衝突対象推定手段2は、図11に示されるように前記第1および第2検出手段からの出力に基づく衝突強さと衝突領域(A、B、C)に応じて歩行者、ボール、車両の衝突対象、衝突の種類(正面、オフセット、追突)および、衝突位置を判別するように設定されている。それぞれのセンサ出力から衝突強さのランクを決める方法は、前記第1および第2実施例と同様であり、説明を省略する。

【0055】上記第3実施例の車両用衝突判別装置は、2つの衝突検出センサが中央に上下にオーバーラップするように配置されているので、図11に示されるように衝突対象の種類、および衝突位置を車幅方向で3個所に判別できるといった効果を奏する。

【0056】(第4実施例)本第4実施例の車両用衝突判別装置は、前記第1実施形態に属する実施例であって、図12ないし図14に示されるように衝突検出手段1を構成する静電容量検出回路15を、静電容量検出部151と静電容量変化率演算手段回路152および閾値越え判定回路153とによって構成するものである。

【0057】前記静電容量検出部151は、図13に示されるように静電容量検出センサ14から出力される静電容量出力を増幅して増幅出力Bを出力するOPアンプの反転増幅回路1511と、増幅された静電容量出力を半波整流して半波整流静電容量出力Cを出力するOPアンプの整流回路1512と、半波整流された静電容量出力を平滑して直流出力Dを出力するOPアンプの平滑回路1513とから成る。

【0058】前記静電容量変化率演算手段回路152は、前記平滑回路1513から出力される衝突に伴う変動分を含む直流出力Xを微分して微分出力Yを出力するCR回路より成る微分回路1521によって構成され、前記閾値越え判定回路153は、可変抵抗1532によって設定された閾値と微分された前記直流出力Yを比較してパルス状のトリガー出力Zを出力する演算増幅器1531より成る比較回路によって構成される。

【0059】発振器140からの正弦波信号Aは、OPアンプの前記反転増幅回路1511により、約 $(C \times C/f)$ 倍に振幅が増幅され、増幅信号Bが出力される。この増幅された信号Bを、OPアンプの前記半波整流回路1512により、+極性のみの半波整流出力Cが出力され、最終回のOPアンプの前記平滑回路1513で振幅値に比例した直流信号Dとして出力される。

【0060】ただし、前記発振器140の正弦波信号の周波数fとOPアンプ(OP1)の前記反転増幅回路1511の回路定数には、以下の数1および数2に示される条件を満たす必要がある。

【数1】

$$\frac{1}{2\pi C_f R_f} \ll f \ll \frac{1}{2\pi C_X R_1}$$

【数2】

$$f^2 \leq \frac{1}{2\pi C_f R_f} \frac{1}{2\pi C_X R_1}$$

f：正弦波信号の周波数(Hz) C<sub>f</sub>, C<sub>X</sub>：センサ部、コンデンサの静電容量(F) R<sub>f</sub>, R<sub>1</sub>：電気抵抗(Ω)

【0061】静電容量検出回路の直流信号Dである出力Xを図13に示されるようにコンデンサとコンデンサの下流端で分岐した抵抗による前記微分回路1521によって微分されて出力変化率Yが求まる。さらに、OPアンプによる前記比較回路1531によってしきい値Eと比較され、しきい値を超えた時間においてトリガー信号Zが出力される。前記しきい値Eの設定は、定電圧端子とアース間に設けた可変抵抗器1532によって行われる。

【0062】上記第4実施例の車両用衝突判別装置は、衝突の現象に比べてサンプリング周期が短い場合の対応策で、静電容量から電圧に変換するアナログ回路においてできるだけ処理するものである。ここではアナログ回路によって、衝突を常に監視し、前記衝突検出手段1からのアナログ出力があるレベルに達したときトリガー信号を発生させる。

【0063】このトリガー信号によって衝突対象推定手段2におけるデジタル処理による衝突判別アルゴリズムがスタートする。また、アナログ回路においてセンサ出力を微分する機能を持たせ、この微分信号Yがデジタル処理の前記衝突対象推定手段2に静電容量出力信号、トリガー信号と共に入力される。

【0064】本第4実施例における判別アルゴリズムについて以下に説明する。外部の前記衝突検出手段1を構成するアナログ回路からのトリガー信号(Z)によって衝突判別ECUでの演算処理を開始する部分と、衝突センサの出力の他に出力変化率を読み込む部分に上述した実施例に対して特徴がある。

【0065】本アルゴリズムでは、ステップ402において閾値を超えてトリガー信号が出た時間T0の出力変化率Y0によって次のデータ読み込み、ステップ403においてデータ読み込み時間T1を車速で決めた時間(T1=T0+Δt)以内に補正できるようにする。例えば、歩行者と停止車両への追突ではセンサ出力変化に大きな違いがあり、これを単純に車速のみで決めると、違い現象が捉え切れない。あるいは遅い現象が分解能などによって精度よく検出できない。ゆえに、ステップ404において閾値を超えたときの出力変化率から望ましいΔtを決めることで、衝突したものの判別の精度および判定速度が向上する。

【0066】次に、ステップ405において出力増分率 $\Delta X$ が何らかの保護装置を作動させる最低基準値 $X_r$ を超えているかの判定をし、超えていなければ、再び監視モードに戻る。

【0067】さらに特徴部分は、衝突強さEの判定後に、歩行者か、あるいは細い固定支柱のようなものかを判定する際に、ステップ407およびステップ408において時間T1における出力変化率Y1を読み込み、出力変化率Y1が目標値Y<sub>r</sub>より大きいかどうかで両者を判別する。図4のように、時間T2まで歩行者判定を遅らせずにT1の段階で判定できるので、保護装置の作動を早めることができる。

【0068】本第4実施例の変形例の判別アルゴリズムは、図15に示されるように前記第4実施例の判別アルゴリズムのステップ401からステップ405までを前記第2実施例のステップ101からステップ202に変更した点が主な相違点であり、図14に示される第4実施例に図4で示される第1実施例において記述したノイズ等による誤判判定予防アルゴリズムを追加したものである。

【0069】(第5実施例) 本第5実施例の車両用衝突判別装置は、前記第2実施例形態に属する実施例であって、図16および図17に示されるように第2の静電容量型衝突検出センサ142によって歩行者などの人体との衝突前の浮遊容量変化を検出するものである。

【0070】歩行者と、柔軟なセンサーボールあるいはパイロンなどとの判別の精度を向上させるためのものであり、前記第2の静電容量型センサは、浮遊容量変化を検出するため、バンパー100の表面に張り付けられ、あるいはバンパー表面に極めて近い位置に介挿され、一定距離を隔てて対向して配設された一對の電極1421、1422の歩行者側の一方の電極1421と歩行者との間で生じる浮遊容量Cの変化を衝突に先立ち検出するように構成されている。

【0071】上記第5実施例の車両用衝突判別装置の判別アルゴリズムは、図17に示されるように第2の静電容量型衝突検出センサによって歩行者などの人体との衝突前の浮遊容量の変化を読み込み、ステップ501において衝突直前のある時間内の浮遊容量に伴う出力を積算するとともに、ステップ502においてその総量( $\Sigma C_f$ )が目標値(C<sub>r</sub>)を超えていれば歩行者と判定するアルゴリズムを前記第1実施例のアルゴリズムに付加したものである。本第5実施例では浮遊容量をある時間の間積算しているが、その時間内の最大値を用いても良い。その他は図4と同じである。

【0072】上記第5実施例の車両用衝突判別装置は、前記第2の静電容量検出センサが、前記静電容量型衝突検出センサ部の一方の電極と歩行者との間で生じる浮遊容量を衝突に先立ち検出し、前記判別手段が、歩行者あるいは障害物が前記衝突検出手段の衝突面に衝突する

前に、前記静電容量検出回路からの浮遊容量の出力値と閾値とを比較することにより人と障害物との判別をするので、衝突に先立ち衝突対象が人と障害物との識別を可能にするという効果を奏する。

【0073】上述の実施形態および実施例は、説明のために例示したもので、本発明としてはそれらに限定されるものではなく、特許請求の範囲、発明の詳細な説明および図面の記載から当業者が認識することができる本発明の技術的思想に反しない限り、変更および付加が可能である。

【0074】上記第4実施例においては、一例として静電容量変化率演算回路152および閾値越え判定回路153を衝突検出手段の静電容量検出回路内に設ける例について説明したが、本発明としてはそれらに限定されるものではなく、衝突検出手段とは独立の信号処理手段としてもよく、また衝突対象推定手段内に設けることも可能である。

【0075】上記実施形態および実施例は、衝突検出手段を一定距離を隔てて対向して配設した対向電極の間に誘電体を介挿する静電容量検出センサによって構成する例について説明したが、本発明としてはそれらに限定されるものではなく、衝突対象との衝突による対向電極の間の変形量(容積変化)を電気的出力としてとりだすことが出来るものであれば採用可能であり、例えば感圧素子や衝突対象との衝突による対向電極の間に液体を封入して圧力センサによって変形量すなわち容積変化を電気的出力として検出する実施形態を採用することが出来る。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態および第1実施例の車両用衝突判別装置を示すブロック図である。

【図2】本第1実施形態および第1実施例の車両用衝突判別装置の衝突検出手段を示すブロック図である。

【図3】本第1実施形態および第1実施例の出力例を示す線図である。

【図4】本第1実施例における判定アルゴリズムを示すチャート図である。

【図5】本第1実施例における衝突検出手段のバンパー内における配置を示す断面図である。

【図6】本第1実施例における衝突検出手段のバンパー内における配置を示す横断面図である。

【図7】本発明の第2実施例の車両用衝突判別装置における衝突検出手段のバンパー内における配置を示す断面図および第1および第2衝突検出手段の出力と衝突対象との関係を示すマトリクス図である。

【図8】本第2実施例における判定アルゴリズムを示すチャート図である。

【図9】本第2実施例の出力例を示す線図である。

【図10】本発明の第3実施例の車両用衝突判別装置における衝突検出手段のバンパー内における配置を示す垂直



断面図および水平断面図である。

【図11】本第3実施例における第1および第2衝突検出手段の出力と衝突位置と衝突対象との関係を示すマトリックス図である。

【図12】本発明の第4実施例の車両用衝突判別装置を示すブロック図である。

【図13】本第4実施例における静電容量検出回路を構成する回路を示す回路図および信号波形を示すタイムチャート図である。

【図14】本第4実施例における判定アルゴリズムを示すチャート図である。

【図15】前記第4実施例の変形例における判定アルゴリズムを示すチャート図である。

【図16】本発明の第2実施形態および第5実施例の車

両用衝突判別装置を示す説明図である。

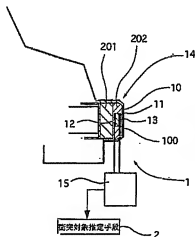
【図17】本第5実施例における判定アルゴリズムを示すチャート図である。

【図18】従来の車両用の歩行者判別装置を説明する説明図である。

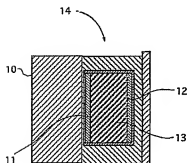
【符号の説明】

- 1 衝突検出手段
- 2 衝突対象推定手段
- 10 衝突面
- 11、12 対向電極
- 13 誘電体
- 14 静電容量型衝突検出センサ部
- 24 判定手段

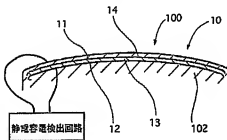
【图2】



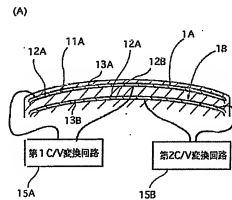
【图6】



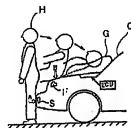
【图5】



【图7】

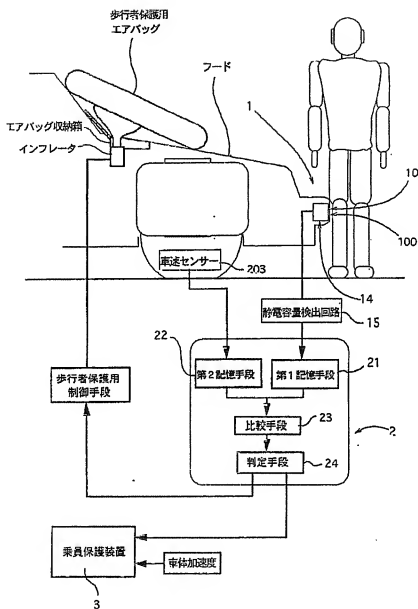


【图18】



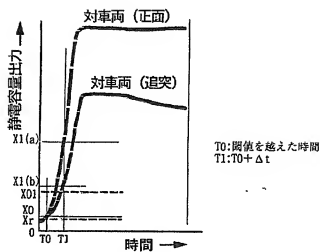
	对步行者	对车一	对车二
第1衝突検出手段	$X11 > X10$	$X11 > X10$	$X11 > X10$
第2衝突検出手段	$X21 < X20$	$X21 > X20$	$X21 > X20$

【図1】

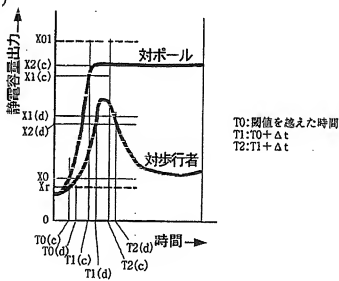


【図3】

(A)

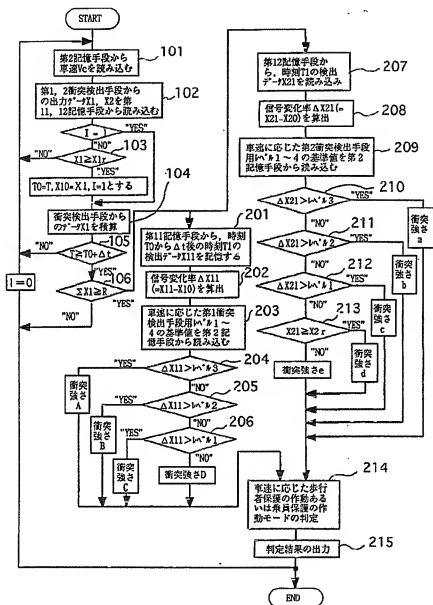


(B)





【図8】

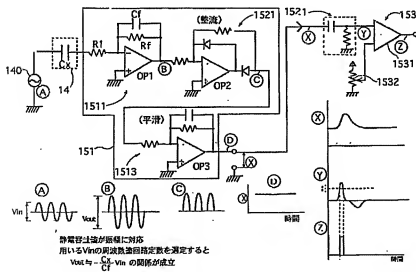




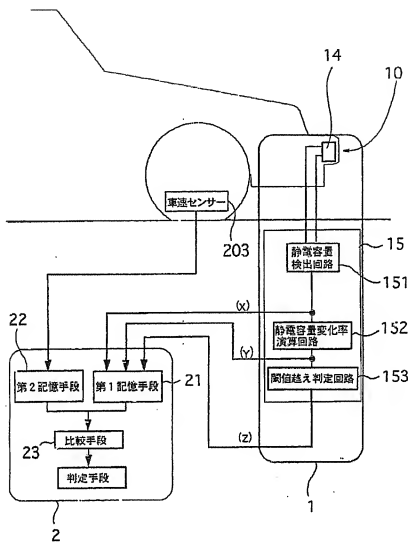
【图 1-1】

		第1衝突検出手段	第2衝突検出手段	衝突位置
対歩行者		衝突強さE	衝突強さE	中央
対歩行者		——	衝突強さE	右
対ボール		衝突強さD	——	左
対車両	正面衝突	衝突強さA	衝突強さA	中央
	わが右衝突	——	衝突強さA	右
	わが左衝突	衝突強さA	——	左
	追突(停止車両)	衝突強さB	衝突強さC	中央～左
追突(進行車両)		衝突強さC	衝突強さC	中央

【图13】

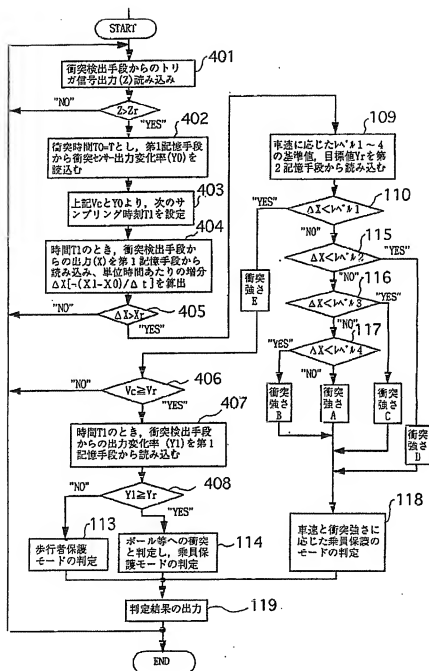


【図12】

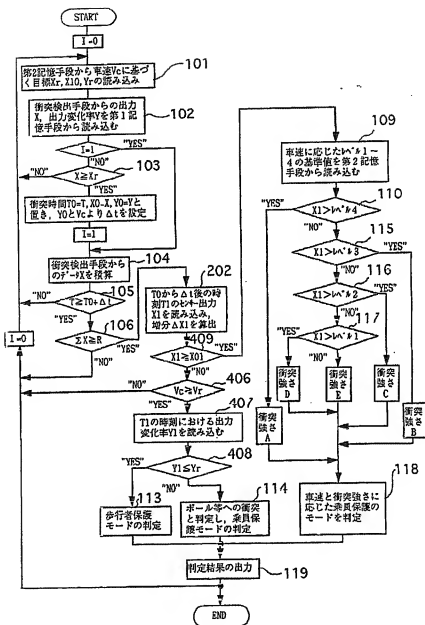




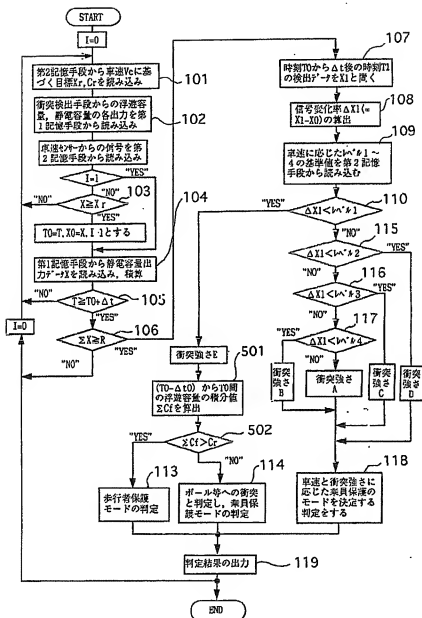
【図14】



【图15】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 小里 明男

愛知県愛知郡長久手町大字長瀬字横道41番  
地の1株式会社豊田中央研究所内

(72)発明者 木佐貫 義勝

愛知県愛知郡長久手町大字長瀬字横道41番  
地の1株式会社豊田中央研究所内

Fターム(参考) 2F051 A401 AB06 AC01 AC07